

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02022612 A**

(43) Date of publication of application: **25 . 01 . 90**

(51) Int. Cl. **G02B 7/02**

(21) Application number: **63173583**

(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(22) Date of filing: **11 . 07 . 88**

(72) Inventor: **YUMOTO MITSURU**

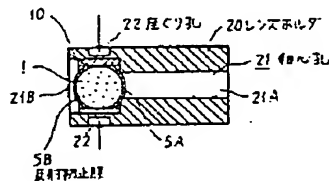
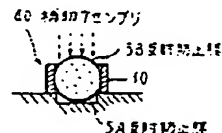
(54) **LENS ASSEMBLY**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To prevent light reflected from the surface of a spherical lens from returning to a light transmission path by providing each hemisphere of a spherical lens inserted and fixed in a lens holder with an antireflection coating.

**CONSTITUTION:** The spherical lens 1 is press-fitted in a short metallic-cylinder 10; a dielectric film is vapor-deposited from both openings of the cylinder so that antireflection coating 5A and 5B are formed on their respective hemisphere dividing a great circle part brought into contact with the short metallic-cylinder 10, and thus an auxiliary assembly 40 is constituted. It is inserted into the shaft center hole 21 of the cylindrical lens holder 20, and then fixed by a desired fixing means. Therefore, there is less possibility of the feedback of reflected light to the light transmission path even if light is made incident from any direction of the lens assembly.

**COPYRIGHT:** (C)1990,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-22612

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)1月25日

G 02 B 7/02

A

7403-2H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 レンズアセンブリ

⑯ 特 願 昭63-173583

⑰ 出 願 昭63(1988)7月11日

⑱ 発 明 者 湯 本 満 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

レンズアセンブリ

2. 特許請求の範囲

① 球レンズ(1)をほぼ直径寸法に等しい長さの金属短円筒(10)に圧入し、該金属短円筒(10)に接する大円部で2分割された半球面に、それぞれ反射防止膜が形成されて、補助アセンブリ(40)が構成されてなり、

該補助アセンブリ(40)が、円筒形のレンズホルダ(20)の軸心孔(21)に挿入され、所望の固着手段により、固着されたことを特徴とするレンズアセンブリ。

② 大円部に設けたリング帯状金属膜(30)によって2分割された、半球面のそれぞれに反射防止膜が形成されて、球レンズ(1)が構成されてなり、

該球レンズ(1)が、レンズホルダ(20)の軸心孔(21)に、該リング帯状金属膜(30)が内接するように挿入され、所望の固着手段により固着されたこ

とを特徴とするレンズアセンブリ。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

反射防止膜を備えたレンズアセンブリに関し、レンズアセンブリの何れの方から光が入射しても、反射光が伝送路を逆行する恐れのない、レンズアセンブリを提供することを目的とし、

球レンズを、ほぼ直径寸法に等しい長さの金属短円筒に圧入し、該金属短円筒に内接する大円部で2分割された半球面に、それぞれ反射防止膜が形成されて、補助アセンブリが構成されてなり、該補助アセンブリが円筒形のレンズホルダの軸心孔に挿入され、所望の固着手段により固着する構成とする。また、大円部に設けたリング帯状金属膜によって2分割された、半球面のそれぞれに反射防止膜が形成されて、球レンズが構成されてなり、該球レンズがレンズホルダの軸心孔に、該リング帯状金属膜が内接するように挿入され、所望の固着手段により固着された構成とする。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、反射防止膜を備えたレンズアセンブリに関する。

球レンズは、高性能で且つ加工が容易で低コストであるので、光学素子として広く利用されている。

例えば、光信号を光ファイバ等の伝送路に伝送するには、球レンズを用いて光伝送路の入射面に集光させており、また、半導体レーザ等の光源が出射する先広がり光信号は、球レンズを用いて平行ビームにして、他の光学素子に投射するのが一般である。

球レンズを上記のように用いる場合には、ほぼ円筒形のレンズホルダに挿着して、レンズアセンブリの状態で使用している。

一方、レンズアセンブリに入射した光が球レンズの境界面で反射し、光源に帰還すると光信号に含まれる雑音が増加する。したがって、レンズアセンブリに用いる球レンズは、表面を反射防止膜でコーティングしている。

上記のように球レンズをラム等で押して組み立てているので、反射防止膜5Aを形成した後に、レンズホルダ2に圧入すると、ラム等に接する光軸上の頂点部分、及びレンズホルダ2の内壁に接する部分等の反射防止膜に亀裂等が発生して損傷する。このような理由により、前述の反射防止膜5Aは、球レンズ1をレンズホルダ2に圧入後に、蒸着している。

また、圧入後に反射防止膜5Aとは反対側の半面に、反射防止膜を形成しようとしても、球レンズの半面が、細長いレンズホルダ2の奥にあるため、反射防止膜5Aとは反対側の半面には、誘電体が殆ど蒸着しない。

なお予め、反射防止膜5Aとは反対側の半面に反射防止膜を形成し、その後球レンズ1をレンズホルダ2に挿着しようとするとき、レンズの外形が球形で回転し易く、且つ反射防止膜の境界面が見分け難いことに起因して、圧入時に反射防止膜の一部がレンズホルダの内壁にあたり、その部分から亀裂が発生し、レンズの性能を低下させる恐れが

## 〔従来の技術〕

第3図は従来例の側断面図であって、2は、ステンレス鋼等の金属よりなる円筒形のレンズホルダであって、軸心に設けた軸心孔3は段付孔である。

この軸心孔3の大径孔部3Bに、球レンズ1を圧入・挿着してある。また小径孔部3Aには、鎖線で示すフェルール51を挿着して、光ファイバ50と球レンズ1とが光結合するような関係位置に、固定させてある。

なお、球レンズ1の大径孔部3Bの開口側の半面に、誘電体、例えばSiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>等を交互に多層に蒸着して、反射防止膜5Aを設けてある。

一方、球レンズ1とレンズホルダ2とを組み立てるには、油圧プレス等を使用している。詳述すると、大径孔部3B側を上にしてレンズホルダ2を垂直に立て、大径孔部3Bの開口に球レンズ1を載せ、球レンズ1の上面をプレスのラムで押圧して、レンズホルダ2に球レンズ1を圧入・挿着している。

あった。

上述のような理由により、従来のレンズアセンブリでは、球レンズ1の外側の半面のみに、反射防止膜5Aを設けていた。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来例のレンズアセンブリは、第3図に示したように、球面レンズ1の半面のみに反射防止膜5Aを設けたもので、反射防止膜5A方向、即ち矢印A方向より進行した光は、反射防止膜5Aに投射されるので、球レンズの表面で反射することなく、球レンズ1を透過する。

しかし、反射防止膜5Aとは反対方向からレンズアセンブリに入射する光、即ちフェルール51側の光ファイバ50から出射した光は、その一部がレンズの表面で反射して、光ファイバ50を逆行するという問題点があった。

本発明はこのような点に鑑みて創作されたもので、レンズアセンブリの何れ方向から光が入射しても、反射光が伝送路に帰還する恐れが少ない、

レンズアセンブリを提供することを目的としている。

(課題を解決するための手段)

上記の目的を達成するために本発明は、第1図に例示したように、球レンズ1を、ほぼ直径寸法に等しい長さの金属短円筒10に圧入し、金属短円筒10の両開口側から誘電体膜を蒸着して、金属短円筒10に接する大円部で2分割された半球面に、それぞれ反射防止膜5A、5Bを形成して、補助アセンブリ40を構成する。

そして、補助アセンブリ40を、円筒形のレンズホルダ20の軸心孔21に挿入し、所望の固着手段により押着するものとする。

また、第2図に例示したように、球レンズ1の大円部にリング帯状金属膜30を設け、リング帯状金属膜30によって2分割された、半球面のそれぞれに、誘電体を蒸着して反射防止膜5A、5Bを形成する。

そして、レンズホルダ20の軸心孔21の内壁に、

挟んで両側の半球面に、それぞれ反射防止膜5A、5Bを設けてある。

このリング形金属膜30は、目視によりその存在位置を容易に確認できる。

よって、球レンズ1をレンズホルダ20の軸心孔21に挿入する際に、このリング形金属膜30部分が軸心孔21の内壁に内接するようにしっかりと挿入することは、容易である。また、球レンズ1の大円部にリング形金属膜30を設けてあるので、半田を用いて接着する、或いはレーザー熔接等するなどして、リング形金属膜30とレンズホルダ20の殻部を固着することができる。

したがって、球レンズ1をレンズホルダ20に挿着する際に、球レンズ1のそれぞれの半球面に設けた反射防止膜5A、5Bが損傷する恐れがない。

即ち、球レンズの両面に設けた反射防止膜が高品質であり、レンズアセンブリのいずれの方向から入射した光も、光伝送路を進行しない。

リング帯状金属膜30が内接するように、球レンズ1を挿入し所望の固着手段により、固着するものとする。

(作用)

第1の発明においては、金属短円筒10の長さは、大きくとも球レンズ1の直径寸法に等しい。

したがって、金属短円筒10に内接する大円部で2分割された球レンズ1の半球面の、それぞれに反射防止膜5A、5Bを形成するのに何等の支障がない。

補助アセンブリ40の金属短円筒10を、レンズホルダ20の軸心孔21に挿入し、半田を用いて接着する、或いはレーザー熔接等することにより、反射防止膜を損傷することなく、金属短円筒10とレンズホルダ20の殻部とを、固着することができる。

なお、金属短円筒10の端面を押圧すれば、反射防止膜を損傷することなく、補助アセンブリ40をレンズホルダ20に圧入することができる。

第2図の発明においては、リング形金属膜30を

(実施例)

以下図を参照しながら、本発明を具体的に説明する。なお、全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

第1図は、第1の発明の実施例の断面図、第2図は第2の発明の実施例の断面図である。

第1図において、10は、例えばステンレス鋼等よりなる円筒形の金属短円筒であって、その長さは、球レンズ1の直径寸法よりもわずかに小さく、金属短円筒10の中空孔に、球レンズ1を圧入して、固着してある。

そして、金属短円筒10の一方の端面を、基台に載置して、上方より誘電体、例えば $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 等を交互に多層に蒸着して、球レンズ1の上方の半球面に、反射防止膜5Aを形成する。

次に、金属短円筒10を逆さにして、第1図(b)に示すように、上方より誘電体を交互に多層に蒸着して、反射防止膜5Aとは反対側の球レンズ1の半球面に、反射防止膜5Bを形成する。

上述のようにして、それぞれの半球面に反射防

止膜を有する球レンズ1と、金属短円筒10とを一体化した補助アセンブリ40を設けてある。

20は、ステンレス鋼等の金属よりなる円筒形のレンズホルダであって、軸心に設けた軸心孔21は段付孔である。

この軸心孔21の小径孔部21A側に、軸心の微細孔に光ファイバ(図示せず)の端末を挿着したフェルール(図示せず)を挿着し、一方大径孔部21B側に補助アセンブリ40を挿着して、光ファイバの入出射端面と球レンズ1とを、光結合するような所望の関係位置に固定している。

補助アセンブリ40を軸心孔21に挿着する手段としては、第1図(ハ)に示すように、大径孔部21Bの内径を、金属短円筒10がしっかりと挿入されるような寸法とするとともに、大径孔部21Bの殻部に等分に数個のざぐり孔22を設ける。

そして、大径孔部21Bに補助アセンブリ40を挿入後、ざぐり孔22の底部と金属短円筒10の外周面とをレーザ熔接して固定する。

また他の手段としては、第1図(ハ)に示すように、

大径孔部21Bの内壁に、リング形溝23を設け、このリング形溝23内にペースト状半田を充填した後、大径孔部21Bに補助アセンブリ40を挿入する。

その後、レンズホルダ20を加熱し、大径孔部21Bの殻部と金属短円筒10の外周面とを、半田24で固着する。

さらに他の手段としては、第1図(ハ)に示すように、大径孔部21Bの内径を、金属短円筒10の外径よりも所望に小さくし、大径孔部21Bの殻厚を薄くした後に、補助アセンブリ40を大径孔部21Bにあてがい、金属短円筒10の端面を押圧して、補助アセンブリ40をレンズホルダ20に圧入する。

なお、圧入の代わりに、レンズホルダ20を加熱して、大径孔部21Bの内径を膨張させた後、補助アセンブリ40を大径孔部21Bに挿入し、冷却して固着するという、所謂焼嵌手段によって補助アセンブリ40を、レンズホルダ20に挿着しても良い。

上述のよう構成してあるので、補助アセンブリ40を、レンズホルダ20の軸心孔21に挿着する際に、反射防止膜が損傷する恐れがない。

第2図に示すレンズアセンブリは、球レンズ1にリング形金属膜30を設け、リング形金属膜30を利用して、球レンズ1をレンズホルダ20に挿着した実施例である。

第2図(ハ)に示すように、筒形の内径寸法が球レンズ1の外径よりも所望に小さい一対の筒形治具15-1、15-2を用いて、球レンズ1を挟んで保持する。その状態で筒形治具を回転して一対の筒形治具15-1、15-2の端面間に挿出した、球レンズ1の大円部に、金等を蒸着してリング帯状金属膜30を設ける。

そして、基台の上面に設けた半球形の凹部に、リング帯状金属膜30が水平になるように、球レンズ1を挿入する。そして、上方より誘電体、例えばSiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>等を交互に多層に蒸着して、球レンズ1の上方の半球面に、反射防止膜5Aを形成する。

次に、球レンズ1を裏返して、第2図(ハ)に示すように、上方より誘電体を交互に多層に蒸着して、反射防止膜5Aとはリング帯状金属膜30を挟んで反

対側の半球面に、反射防止膜5Bを形成する。

そして、リング帯状金属膜30が軸心孔21の大径孔部21Bの内壁に内接するように、球レンズ1を挿入し、所望の固着手段により、挿着するものとする。

上述のような球レンズ1を軸心孔21に挿着する手段としては、第2図(ハ)に示すように、大径孔部21Bの内径を、金属短円筒10がしっかりと挿入されるような寸法とするとともに、大径孔部21Bの内壁にリング形溝23を設ける。このリング形溝23内にペースト状半田を充填した後に、大径孔部21Bの内壁にリング帯状金属膜30が内接するように、球レンズ1を挿入する。

そして、レンズホルダ20を加熱し、大径孔部21Bの殻部とリング帯状金属膜30とを半田24で接合して、球レンズ1を固着する。

また他の手段としては、第2図(ハ)に示すように大径孔部21Bの殻部に、等分に数個の孔25を設ける。そして、リング帯状金属膜30が大径孔部21Bに内接するように、球レンズ1を大径孔部21Bに

挿入し、その一部が孔25の孔底に露出せしめる。

そして、この孔25内にペースト状半田を加えた後に、レーザー光等を用いてペースト状半田を加熱して、球レンズ1と軸心孔21の殻部とを半田24で接着して、球レンズ1を固着する。

さらに他の手段としては、第2図(e)に示すように、大径孔部21Bの内径を、球レンズ1の外径よりも所望に小さくし、大径孔部21Bの殻厚を薄くした後に、レンズホルダ20を加熱して、大径孔部21Bの内径を膨張させた後、リング帯状金属膜30が大径孔部21Bの内壁に内接するように、球レンズ1を大径孔部21Bに挿入し、冷却して固着するという、所謂焼嵌手段によって球レンズ1をレンズホルダ20に固着する手段がある。

上述のように構成してあるので、球レンズ1をレンズホルダ20に挿着する際に、球レンズ1のそれぞれの半球面に設けた反射防止膜5A、5Bが損傷する恐れがない。

本発明は 上述のように、球レンズ1の半球面のそれぞれに反射防止膜を設けてあるので、レン

ズアセンブリのいずれの方向から入射した光も、球レンズの表面で反射して、光伝送路を逆行することがない。帰還することがない。

#### (発明の効果)

以上説明したように本発明は、レンズホルダ内に挿着した球レンズの、それぞれの半球面に反射防止膜を設けたレンズアセンブリであって、レンズアセンブリの何れの方向から光が入射しても、球レンズの表面で反射することがなくて、光伝送路を逆行することがなく、且つ反射防止膜が高品質である等、実用上で優れた効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

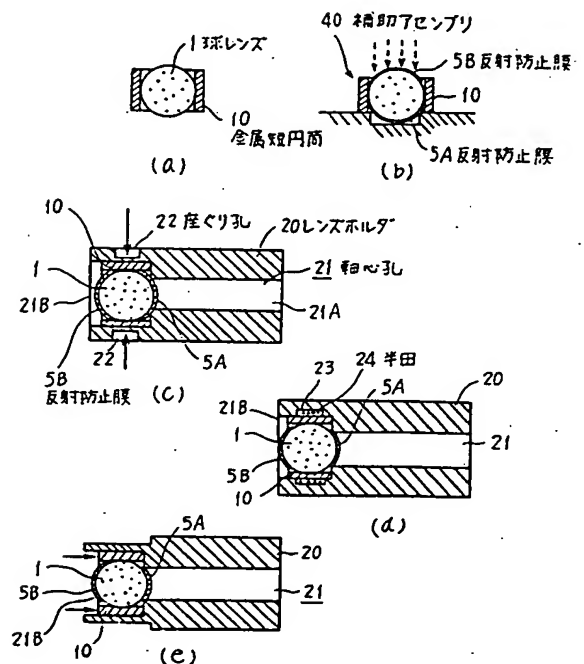
第1図の(a)、(b)、(c)、(d)、(e)は、第1の発明の実施例の断面図、

第2図の(a)、(b)、(c)、(d)、(e)は、第2の発明の実施例の断面図、

第3図は従来例の断面図である。  
図において、

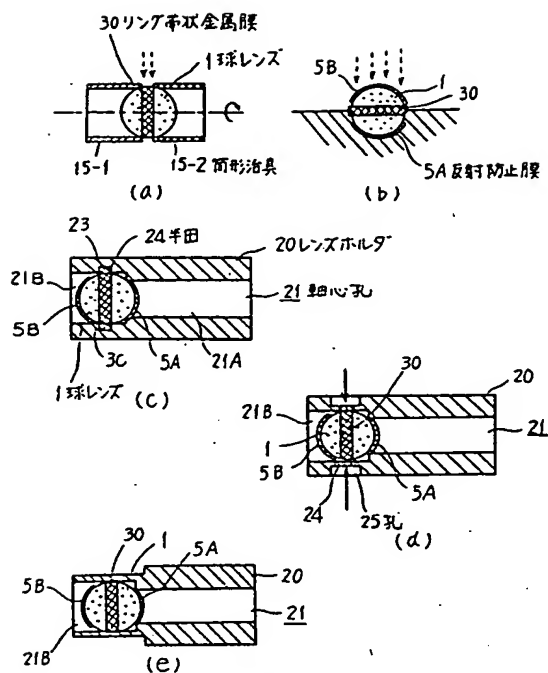
- 1は球レンズ、
- 2、20ははレンズホルダ、
- 3、21は軸心孔、
- 3A、21Aは小径孔部、
- 3B、21Bは大径孔部、
- 5A、5Bは反射防止膜、
- 10は金属短円筒、
- 15-1、15-2は筒形治具、
- 30はリング帯状金属膜、
- 40は補助アセンブリを示す。

代理人 弁理士 井 裕 貞一

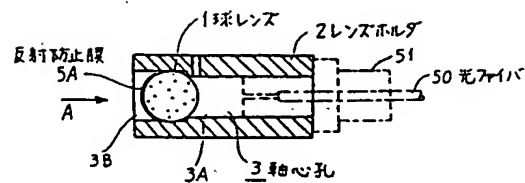


第1の発明の実施例の断面図

第1図



第2の発明の実施例の断面図  
第2図



従来例の断面図  
第3図